

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-116095

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl. G01L 3/10
B62D 5/04
B62D 5/06
G01B 7/30
G01B 21/22
G01D 5/245
G01L 5/22

(21)Application number : 2000-305343

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 04.10.2000

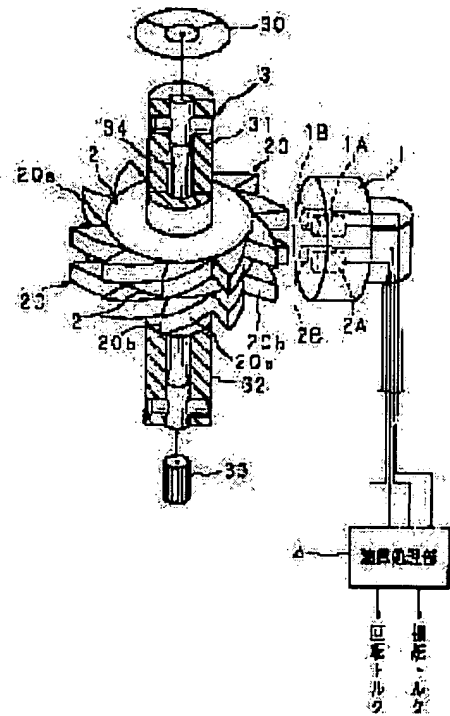
(72)Inventor : TOKUMOTO YOSHITOMO

(54) ROTATION ANGLE DETECTING DEVICE, TORQUE DETECTING DEVICE, AND STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotation angle detecting device of a simple structure which does not require skill of workmen for adjusting operations.

SOLUTION: The rotation angle detecting device is provided with a rotor 2, a target 20 provided for the rotor 2 so that sections to be detected are continuously changed according to the rotation of the rotor 2, and one or a plurality of detecting means 1A, 1B, (2A, and 2B) for detecting the adjacent sections of the target 20 and detects the angle displacement in the direction of rotation of the rotor 2 on the basis of the sections detected by the detecting means 1A, 2B, (2A, and 2B). The target 20 comprises one or a plurality of surfaces 20a which include the sections and which are protruded parts protruded from the circumferential surface of the rotor 2, and the detecting means 1A, 1B, (2A, and 2B) output detection signals according to the distances to the surfaces 20a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-116095

(P2002-116095A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 0 1 L 3/10		G 0 1 L 3/10	B 2 F 0 5 1
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	2 F 0 6 3
		5/06	B 2 F 0 6 9
G 0 1 B 7/30	1 0 1	G 0 1 B 7/30	1 0 1 B 2 F 0 7 7
21/22		21/22	3 D 0 3 3
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-305343 (P2000-305343)

(22) 出願日 平成12年10月4日 (2000. 10. 4)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 徳本 欣智

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

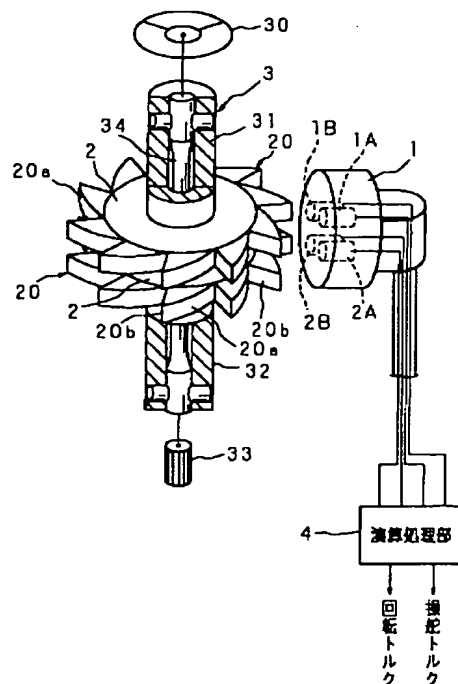
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転角度検出装置、トルク検出装置及び舵取装置

(57) 【要約】

【課題】 構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置の提供。

【解決手段】 回転体2と、回転体2が回転するに従って、検出される部位が連続的に変化すべく、回転体2に設けられたターゲット20と、ターゲット20の近接する部位を検出する1又は複数の検出手段1A、1B (2A、2B) とを備え、検出手段1A、1B (2A、2B) が検出した部位に基づき、回転体2の回転方向の変位角度を検出する回転角度検出装置。ターゲット20は、前記部位を含むべき1又は複数の面20aを有し、回転体2の周面から突出した突出部であり、検出手段1A、1B (2A、2B) は、面20aとの距離に応じた検出信号を出力する構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転体と、該回転体が回転するに従って、検出される部位が連続的に変化すべく、前記回転体に設けられたターゲットと、該ターゲットの近接する部位を検出する1又は複数の検出手段とを備え、該検出手段が検出した部位に基づき、前記回転体の回転方向の変位角度を検出する回転角度検出装置であって、前記ターゲットは、前記部位を含むべき1又は複数の面を有し、前記回転体の周面から突出した突出部であり、前記検出手段は、前記面との距離に応じた検出信号を出力すべくなしてあることを特徴とする回転角度検出装置。

【請求項2】 前記面は、前記回転体の周方向から一方に傾斜して設けてある第1傾斜面、及び前記回転体の周方向から他方向に傾斜して設けてある第2傾斜面である請求項1記載の回転角度検出装置。

【請求項3】 前記第1傾斜面及び第2傾斜面は、該両傾斜面の交線及び前記回転体の回転軸を含む平面に関して略面対称の関係を有する請求項2記載の回転角度検出装置。

【請求項4】 前記ターゲットは、前記回転体の周面に沿って連続して複数設けてある請求項1～3の何れかに記載の回転角度検出装置。

【請求項5】 前記ターゲットは磁性体であり、前記検出手段は磁気センサである請求項1～4の何れかに記載の回転角度検出装置。

【請求項6】 入力軸に加わるトルクを、入力軸と出力軸とを同軸的に連結するトーションバーに生じる振れ角度によって検出するトルク検出装置において、前記入力軸及び出力軸のそれぞれの変位角度を検出する請求項1～5の何れかに記載された回転角度検出装置と、該回転角度検出装置がそれぞれ検出した変位角度の差を検出する手段とを備え、該手段が検出した変位角度の差を前記振れ角度とすべくなしてあることを特徴とするトルク検出装置。

【請求項7】 操舵輪に連結された入力軸と、舵取機構に連結された出力軸と、前記入力軸及び該出力軸を連結するトーションバーと、前記入力軸に加わる操舵トルクを、前記トーションバーに生じる振れ角度によって検出する請求項6に記載されたトルク検出装置とを備えることを特徴とする舵取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転角度を検出する回転角度検出装置、入力軸と出力軸とを連結する連結軸に生じる振れ角度によって入力軸に加わるトルクを検出するトルク検出装置、及びこのトルク検出装置を備える自動車用の舵取装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】舵取りのために操舵輪（ステアリングホ

ール）に加えられる操舵トルクの検出結果に基づいて操舵補助用のモータを駆動し、モータの回転力を舵取装置に伝えて操舵補助する構成とした電動パワーステアリング装置は、操舵補助力の発生源として油圧アクチュエータを用いる油圧パワーステアリング装置と比較して、車速の高低、操舵の頻度等、走行状態に応じた補助力特性の制御が容易に行えるという利点を有することから、近年、その適用範囲が拡大する傾向にある。

【0003】以上のような電動パワーステアリング装置においては、操舵トルクの検出のためのトルク検出装置が必要であり、操舵輪と舵取機構を連絡する操舵軸を操舵輪側の入力軸と舵取機構側の出力軸とを細径のトーションバーを介して連結し、操舵トルクの作用によるトーションバーの振れを伴って、前記両軸の連結部に生じる相対変位を検出し、この検出結果に基づいて前記操舵トルク（回転トルク）を算出する構成としたトルク検出装置が用いられている。

【0004】このトルク検出装置としては、実開平5-65750号公報に記載されているように非接触式のトルク検出装置が知られている。この従来のトルク検出装置は、入力軸及び出力軸の一方の周りに配置され、端面に矩形状の歯部が周方向に形成されている一対の磁性体製リングと、該磁性体製リングの周りに配置される環状のトルク検出コイルとを備えており、前記トーションバーの振れを伴って、磁性体製リングが相対回転したとき、前記歯部の対向面積が変化し、これに応じてトルク検出コイルのインピーダンスが変化する。トルク検出装置は、このインピーダンスの変化を前記両軸の連結部に生じる相対変位として検出し、この検出結果に基づいて前記操舵トルク（回転トルク）を算出するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の非接触式のトルク検出装置では、磁性体製リングの周りに環状のトルク検出コイルが配置され、さらに、このトルク検出コイル及び端面に矩形状の歯部が周方向に設けられている一対の磁性体製リングを備えている為、構造が複雑であるという問題がある。また、操舵輪にトルクが加えられていない中立状態であるときに、トルクセンサの零点設定を行うための調整操作において、2つの磁性体製リングの歯部の対向面積及び歯部間のギャップ調整の3次元的な位置を捜し出す必要があり、作業者の熟練を要するという問題がある。また、前記モータの駆動制御に用いる状態量の1つである操舵角を検出出来ないため、操舵角検出用の専用装置が別に必要であるという問題があった。

【0006】本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであり、第1～5発明では、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を提供することを目的とする。第6発明では、第1～

5発明に係る回転角度検出装置を使用して、操舵角度も検出することが出来るトルク検出装置を提供することを目的とする。第7発明では、第6発明に係るトルク検出装置を使用した舵取装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る回転角度検出装置は、回転体と、該回転体が回転するに従って、検出される部位が連続的に変化すべく、前記回転体に設けられたターゲットと、該ターゲットの近接する部位を検出する1又は複数の検出手段とを備え、該検出手段が検出した部位に基づき、前記回転体の回転方向の変位角度を検出する回転角度検出装置であって、前記ターゲットは、前記部位を含むべき1又は複数の面を有し、前記回転体の周面から突出した突出部であり、前記検出手段は、前記面との距離に応じた検出信号を出力すべくしなしてあることを特徴とする。

【0008】この回転角度検出装置では、ターゲットは、回転体が回転するに従って、検出される部位が連続的に変化するように、回転体に設けられ、1又は複数の検出手段が、ターゲットの近接する部位を検出し、検出手段が検出した部位に基づき、回転体の回転方向の変位角度を検出する。ターゲットは、検出手段が検出する部位を含む1又は複数の面を有し、回転体の周面から突出した突出部であり、検出手段は、ターゲットが有する面との距離に応じた検出信号を出力する。これにより、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0009】第2発明に係る回転角度検出装置は、前記面は、前記回転体の周方向から一方向に傾斜して設けてある第1傾斜面、及び前記回転体の周方向から他方向に傾斜して設けてある第2傾斜面であることを特徴とする。

【0010】この回転角度検出装置では、ターゲットが有する面は、回転体の周方向から一方向に傾斜して設けてある第1傾斜面、及び前記回転体の周方向から他方向に傾斜して設けてある第2傾斜面であるので、検出手段が出力する検出信号が安定し、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0011】第3発明に係る回転角度検出装置は、前記第1傾斜面及び第2傾斜面は、該両傾斜面の交線及び前記回転体の回転軸を含む平面に関して略面対称の関係を有することを特徴とする。

【0012】この回転角度検出装置では、第1傾斜面及び第2傾斜面は、両傾斜面の交線及び回転体の回転軸を含む平面に関して略面対称の関係を有するので、検出手段が出力する検出信号が安定し、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0013】第4発明に係る回転角度検出装置は、前記

ターゲットは、前記回転体の周面に沿って連続して複数設けてあることを特徴とする。

【0014】この回転角度検出装置では、ターゲットは、回転体の周面に沿って連続して複数設けてあるので、検出感度が良く、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0015】第5発明に係る回転角度検出装置は、前記ターゲットは磁性体であり、前記検出手段は磁気センサであることを特徴とする。

【0016】この回転角度検出装置では、ターゲットは磁性体であり、検出手段は磁気センサであるので、部品コストが低く、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0017】第6発明に係るトルク検出装置は、入力軸に加わるトルクを、入力軸と出力軸とを同軸的に連結するトーションバーに生じる捩れ角度によって検出するトルク検出装置において、前記入力軸及び出力軸のそれぞれの変位角度を検出する請求項1～5の何れかに記載された回転角度検出装置と、該回転角度検出装置がそれぞれ検出した変位角度の差を検出する手段とを備え、該手段が検出した変位角度の差を前記捩れ角度とすべくしなしてあることを特徴とする。

【0018】このトルク検出装置では、入力軸に加わるトルクを、入力軸と出力軸とを同軸的に連結するトーションバーに生じる捩れ角度によって検出する。請求項1～5の何れかに記載された回転角度検出装置が、入力軸及び出力軸のそれぞれの変位角度を検出し、検出する手段は、回転角度検出装置がそれぞれ検出した変位角度の差を検出し、検出する手段が検出した変位角度の差を捩れ角度とする。これにより、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を使用して、操舵角度も検出することが出来るトルク検出装置を実現することが出来る。

【0019】第7発明に係る舵取装置は、操舵輪に連結された入力軸と、舵取機構に連結された出力軸と、前記入力軸及び該出力軸を連結するトーションバーと、前記入力軸に加わる操舵トルクを、前記トーションバーに生じる捩れ角度によって検出する請求項6に記載されたトルク検出装置とを備えることを特徴とする。

【0020】この舵取装置では、入力軸が操舵輪に連結され、出力軸が舵取機構に連結され、トーションバーが、入力軸及び出力軸を連結する。請求項6に記載されたトルク検出装置は、入力軸に加わる操舵トルクを、トーションバーに生じる捩れ角度によって検出する。これにより、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さず、操舵角度も検出することが出来るトルク検出装置を備えた舵取装置を実現することが出来る。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

実施の形態１．図１は、本発明に係る回転角度検出装置及びトルク検出装置を自動車の舵取装置に適用した実施の形態１の構成を模式的に示す模式図である。この回転角度検出装置及びトルク検出装置は、上端を操舵輪（ステアリングホイール）３０に連結された入力軸３１と、下端を舵取機構のピニオン３３に連結された出力軸３２とを、細径のトーションバー３４を介して同軸上に連結し、前記操舵輪３０と舵取機構とを連絡する操舵軸３が構成されており、トルク検出装置は、前記入力軸３１及び出力軸３２の連結部近傍に以下のように構成されている。

【００２２】入力軸３１には、出力軸３２との連結側端部近傍に、円板形をなすターゲット板２（回転体）が同軸上に外嵌固定されており、ターゲット板２の外周面には、複数（図においては１０個）のターゲット２０が並設されている。図２は、ターゲット板２及びターゲット２０の構成を示す平面図である。ターゲット２０は、ターゲット板２と略同じ厚さを有し、ターゲット板２の外周面から突出させた突出部であり、ターゲット板２の周方向から所定方向へ傾斜し、ターゲット板２の回転軸に平行な傾斜面２０ａと、ターゲット板２の回転軸を含む平面の一部を構成すべき（つまりターゲット板２の周面に垂直な）平面２０ｂとを備えており、ターゲット板２の外周面の周方向に連続して等配に並設されている。各傾斜面２０ａは、後述する磁気センサ１Ａ、１Ｂが傾斜面２０ａとの距離を検出して出力する検出信号（センサ出力）の波形が、図３に示すように、略直線となって変化するように、外部へせり出す曲面となっている。

【００２３】上述したのと同様のターゲット２０を備えたターゲット板２が、出力軸３２の入力軸３１との連結側端部近傍にも外嵌固定されており、出力軸３２側のターゲット板２の各ターゲット２０と、入力軸３１側のターゲット板２の各ターゲット２０とは周方向に整合されて並設されている。

【００２４】両ターゲット板２の外側には、それぞれのターゲット２０の傾斜面２０ａを臨むように、センサボックス１が配設されている。センサボックス１は、入力軸３１及び出力軸３２を支承するハウジング等の動かない部位に固定支持されている。センサボックス１の内部には、入力軸３１側のターゲット２０の周方向に異なる部位に対向する磁気センサ１Ａ、１Ｂと、出力軸３２側のターゲット２０の周方向に異なる部位に対向する磁気センサ２Ａ、２Ｂとが、周方向位置を正しく合わせて収納されている。

【００２５】磁気センサ１Ａ、２Ａ、１Ｂ、２Ｂは、磁気抵抗効果素子（ＭＲ素子）等、磁界の作用により電気的特性（抵抗）が変化する特性を有する素子を用い、対向するターゲット２０の傾斜面２０ａとの距離に応じて

検出信号が変わるように構成されたセンサであり、これらの検出信号Ｖ１Ａ、Ｖ２Ａ、Ｖ１Ｂ、Ｖ２Ｂは、センサボックス１外部又は内部のマイクロプロセッサを用いた演算処理部４に与えられている。

【００２６】以下に、このような構成の回転角度検出装置及びトルク検出装置の動作を説明する。磁気センサ１Ａ、２Ａ、１Ｂ、２Ｂが対向するターゲット２０は、前述したように、入力軸３１及び出力軸３２に同軸上に外嵌固定された各ターゲット板２と略同じ厚さを有し、ターゲット板２の外周面から突出させた突出部であり、ターゲット板２の周方向から所定方向へ傾斜し、ターゲット板２の回転軸に平行な傾斜面２０ａと、ターゲット板２の回転軸を含む平面の一部を構成すべき平面２０ｂとを備えて、周方向に等配に並設された磁性体である。

【００２７】従って、入力軸３１及び出力軸３２が軸回りに回転した場合、各磁気センサ１Ａ、１Ｂ、２Ａ、２Ｂは、対応するターゲット２０のそれぞれの傾斜面２０ａとの距離が変化し、それらの検出信号Ｖ１Ａ、Ｖ１Ｂ、Ｖ２Ａ、Ｖ２Ｂは、図３に示すように、入力軸３１及び出力軸３２の回転角度の変化に応じて、比例的に上昇する（又は下降する）鋸歯形状の波形を有する検出信号を出力する。

【００２８】磁気センサ１Ａ、１Ｂの検出信号は、これらに対応するターゲット２０が設けられた入力軸３１の回転角度に対応するものとなり、磁気センサ２Ａ、２Ｂの検出信号は、これらに対向するターゲット２０が設けられた出力軸３２の回転角度に対応するものとなる。従って、演算処理部４は、磁気センサ１Ａ、１Ｂの検出信号から入力軸３１の回転角度を算出することができ、演算処理部４及び磁気センサ１Ａ、１Ｂは入力軸３１の回転角度検出装置として作動する。また、演算処理部４は、磁気センサ２Ａ、２Ｂの検出信号から出力軸３２の回転角度を算出することができ、演算処理部４及び磁気センサ２Ａ、２Ｂは出力軸３２の回転角度検出装置として作動する。

【００２９】入力軸３１に回転トルクが加わった場合、磁気センサ１Ａ、１Ｂ、２Ａ、２Ｂの検出信号Ｖ１ＡとＶ２Ａとの間、及び検出信号Ｖ１ＢとＶ２Ｂとの間にはズレが生じる。但し、磁気センサ１Ａ、２Ａと磁気センサ１Ｂ、２Ｂとは、ターゲット板２の周方向に、例えば電気角１８０°位相が異なっており、検出信号Ｖ１ＡとＶ１Ｂとは、磁気センサ１Ａ、１Ｂの対向するターゲット２０ａが交代する領域について相互に補完させることが出来、検出信号Ｖ２Ａ、Ｖ２Ｂにおいても同様である。

【００３０】ここで、検出信号Ｖ１Ａと検出信号Ｖ２Ａとの差、又は検出信号Ｖ１Ｂと検出信号Ｖ２Ｂとの差は、入力軸３１と出力軸３２との回転角度の差（相対角変位）に対応するものとなる。この相対角変位は、入力軸３１に加わる回転トルクの作用下において、入力軸３

1と出力軸32とを連結するトーションバー34に生じる捩れ角度に対応する。従って、前述した検出信号の差に基づいて入力軸31に加わる回転トルクを算出することができる。

【0031】実施の形態2。図4は、本発明に係る回転角度検出装置及びトルク検出装置を自動車の舵取装置に適用した実施の形態2の構成を模式的に示す模式図である。この回転角度検出装置及びトルク検出装置は、上端を操舵輪（ステアリングホイール）30に連結された入力軸31と、下端を舵取機構のピニオン33に連結された出力軸32とを、細径のトーションバー34を介して同軸上に連結し、前記操舵輪30と舵取機構とを連絡する操舵軸3が構成されており、トルク検出装置は、前記入力軸31及び出力軸32の連結部近傍に以下のように構成されている。

【0032】入力軸31には、出力軸32との連結側端部近傍に、円板形をなすターゲット板2a（回転体）が同軸上に外嵌固定されており、ターゲット板2aの外周面には、複数（図においては5個）のターゲット20cが並設されている。図5は、ターゲット板2a及びターゲット20cの構成を示す平面図である。ターゲット20cは、ターゲット板2aと略同じ厚さを有し、ターゲット板2aの外周面から突出させた突出部であり、ターゲット板2aの周方向から一方向へ傾斜し、ターゲット板2aの回転軸に平行な傾斜面20dと、ターゲット板2aの周方向から他方向へ傾斜し、ターゲット板2aの回転軸に平行な傾斜面20eとを備えており、ターゲット板2の外周面の周方向に連続して等配に並設されている。

【0033】各傾斜面20d、20eは、後述する磁気センサ1A、1Bが各傾斜面20d、20eとの距離を検出して出力する検出信号（センサ出力）の波形が、図6に示すように、略直線となって変化するように、それぞれ外部へせり出す曲面となっており、両傾斜面20d、20eの交線及びターゲット板2aの回転軸を含む平面に関して略面対称の関係を有している。

【0034】上述したのと同様のターゲット20cを備えたターゲット板2aが、出力軸32の入力軸31との連結側端部近傍にも外嵌固定されており、出力軸32側のターゲット板2aの各ターゲット20cと、入力軸31側のターゲット板2aの各ターゲット20cとは周方向に整合されて並設されている。

【0035】両ターゲット板2aの外側には、それぞれのターゲット20cの傾斜面20d、20eを臨むように、センサボックス1が配設されている。センサボックス1は、入力軸31及び出力軸32を支承するハウジング等の動かない部位に固定支持されている。センサボックス1の内部には、入力軸31側のターゲット20cの周方向に異なる部位に対向する磁気センサ1A、1Bと、出力軸32側のターゲット20cの周方向に異なる

部位に対向する磁気センサ2A、2Bとが、周方向位置を正しく合わせて収納されている。

【0036】磁気センサ1A、2A、1B、2Bは、磁気抵抗効果素子（MR素子）等、磁界的作用により電気的特性（抵抗）が変化する特性を有する素子を用い、対向するターゲット20cの傾斜面20d、20eとの距離に応じて検出信号が変わるように構成されたセンサであり、これらの検出信号V1A、V2A、V1B、V2Bは、センサボックス1外部又は内部のマイクロプロセッサを用いてなる演算処理部4に与えられている。

【0037】以下に、このような構成の回転角度検出装置及びトルク検出装置の動作を説明する。磁気センサ1A、2A、1B、2Bが対向するターゲット20cは、前述したように、入力軸31及び出力軸32に同軸上に外嵌固定された各ターゲット板2aと略同じ厚さを有し、ターゲット板2aの外周面から突出させた突出部であり、ターゲット板2aの周方向から一方向へ傾斜し、ターゲット板2aの回転軸に平行な傾斜面20dと、ターゲット板2aの周方向から他方向へ傾斜し、ターゲット板2aの回転軸に平行な傾斜面20eとを備えており、ターゲット板2aの外周面の周方向に等配に並設された磁性体である。各傾斜面20d、20eは、両傾斜面20d、20eの交線及びターゲット板2aの回転軸を含む平面に関して略面対称の関係を有している。

【0038】従って、入力軸31及び出力軸32が軸回りに回転した場合、各磁気センサ1A、2A、1B、2Bは、対応するターゲット20cの傾斜面20d又は傾斜面20eとの距離が変化し、それらの検出信号V1A、V2A、V1B、V2Bは、図6に示すように、入力軸31及び出力軸32の回転角度の変化に応じて、比例的に上昇し下降する二等辺三角形形状の波形を有する検出信号を出力する。

【0039】磁気センサ1A、1Bの検出信号は、これらに対応するターゲット20cが設けられた入力軸31の回転角度に対応するものとなり、磁気センサ2A、2Bの検出信号は、これらが対向するターゲット20cが設けられた出力軸32の回転角度に対応するものとなる。従って、演算処理部4は、磁気センサ1A、1Bの検出信号から入力軸31の回転角度を算出することができ、演算処理部4及び磁気センサ1A、1Bは入力軸31の回転角度検出装置として作動する。また、演算処理部4は、磁気センサ2A、2Bの検出信号から出力軸32の回転角度を算出することができ、演算処理部4及び磁気センサ2A、2Bは出力軸32の回転角度検出装置として作動する。

【0040】入力軸31に回転トルクが加わった場合、磁気センサ1A、1B、2A、2Bの検出信号V1AとV2Aとの間、及び検出信号V1BとV2Bの間にはズレが生じる。但し、磁気センサ1A、2Aと磁気センサ1B、2Bとは、ターゲット板2aの周方向に、例え

ば電気角 90° 位相が異なっており、検出信号V1AとV1Bとは、磁気センサ1A、1Bの対向する傾斜面20d、20eが交代する領域について相互に補完させることが出来、検出信号V2A、V2Bにおいても同様である。

【0041】ここで、検出信号V1Aと検出信号V2Aとの差、又は検出信号V1Bと検出信号V2Bとの差は、入力軸31と出力軸32との回転角度の差（相対角変位）に対応するものとなる。この相対角変位は、入力軸31に加わる回転トルクの作用下において、入力軸31と出力軸32とを連結するトーションバー34に生じる捩れ角度に対応する。従って、前述した検出信号の差に基づいて入力軸31に加わる回転トルクを算出することができる。

【0042】

【発明の効果】第1発明に係る回転角度検出装置によれば、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0043】第2発明に係る回転角度検出装置によれば、検出手段が出力する検出信号が安定し、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0044】第3発明に係る回転角度検出装置によれば、検出手段が出力する検出信号が安定し、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0045】第4発明に係る回転角度検出装置によれば、検出感度が良く、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0046】第5発明に係る回転角度検出装置によれば、部品コストが低く、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない回転角度検出装置を実現することが出来る。

【0047】第6発明に係るトルク検出装置によれば、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さない

回転角度検出装置を使用して、操舵角度も検出することが出来るトルク検出装置を実現することが出来る。

【0048】第7発明に係る舵取装置によれば、構造が単純であり、調整操作に作業者の熟練を要さず、操舵角度も検出することが出来るトルク検出装置を備えた舵取装置を実現することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る回転角度検出装置及びトルク検出装置を自動車の舵取装置に適用した実施の形態の構成を模式的に示す模式図である。

【図2】ターゲット板及びターゲットの構成を示す平面図である。

【図3】本発明に係る回転角度検出装置の検出信号の例を示す波形図である。

【図4】本発明に係る回転角度検出装置及びトルク検出装置を自動車の舵取装置に適用した実施の形態の構成を模式的に示す模式図である。

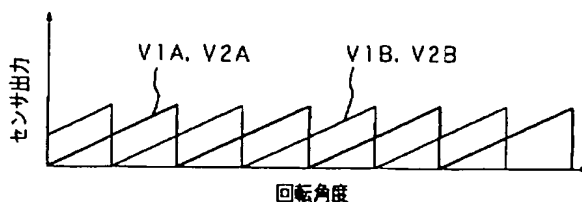
【図5】ターゲット板及びターゲットの構成を示す平面図である。

【図6】本発明に係る回転角度検出装置の検出信号の例を示す波形図である。

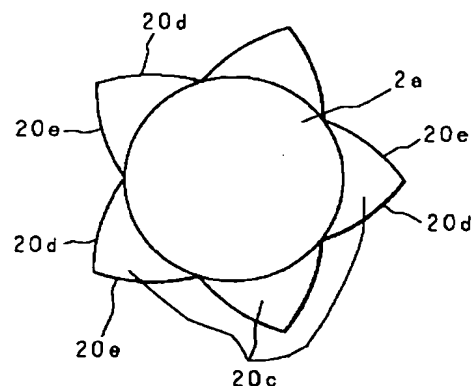
【符号の説明】

- 1 センサボックス
- 1A、1B、2A、2B 磁気センサ（検出手段）
- 2、2a ターゲット板（回転体）
- 3 操舵軸
- 4 演算処理部
- 20、20c ターゲット
- 20a 傾斜面
- 20d 第1傾斜面
- 20e 第2傾斜面
- 30 操舵輪（ステアリングホイール）
- 31 入力軸
- 32 出力軸
- 34 トーションバー

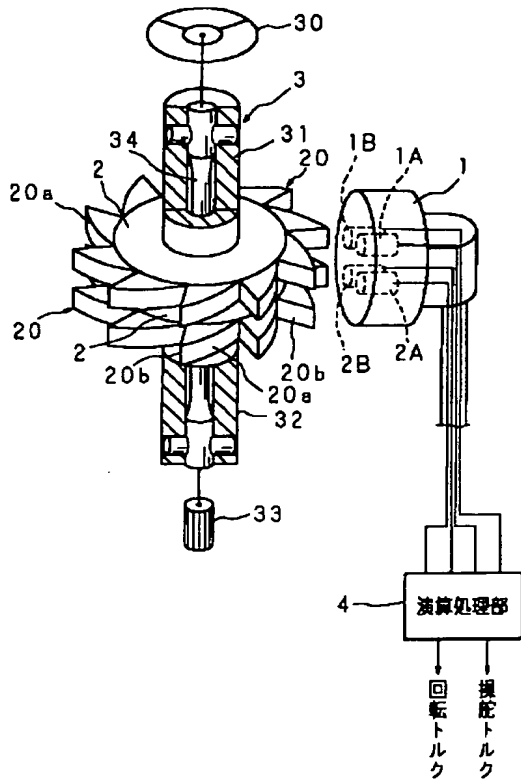
【図3】



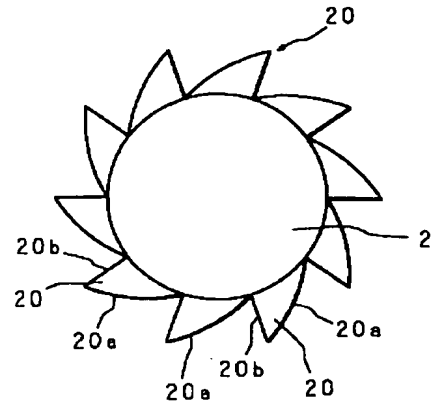
【図5】



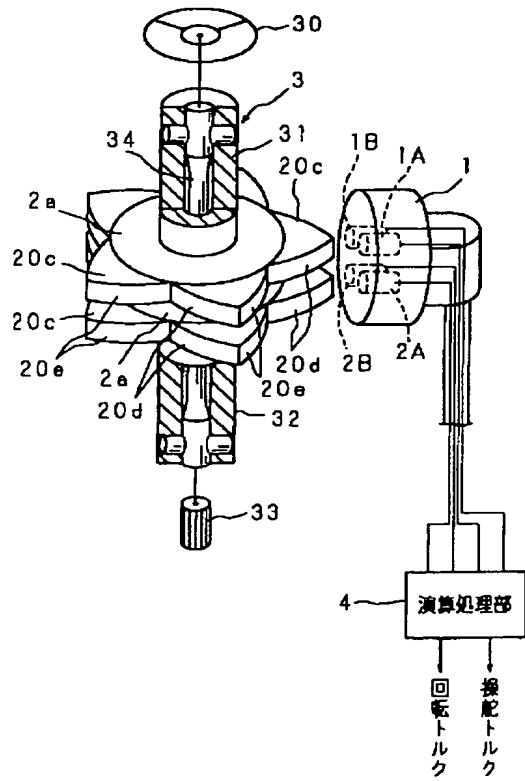
【図1】



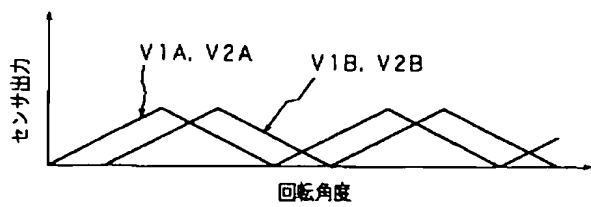
【図2】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	コード (参考)
G 0 1 D	5/245	G 0 1 D	5/245
G 0 1 L	5/22	G 0 1 L	5/22

F ターム (参考)

2F051 AA01 AB05 BA03

2F063 AA34 AA35 AA36 BA08 BB03

BB05 BC06 BD05 BD16 CA40

CB03 CB08 DA01 DA05 DB07

DC04 DD03 DD05 EA03 GA52

GA67 GA68 GA69 GA70 ZA01

2F069 AA86 AA88 AA99 BB21 BB40

DD25 DD26 DD30 FF00 GG04

GG06 GG52 GG63 GG65 HH09

HH15 JJ17 MM02 MM04 MM11

NN01 RR03

2F077 JJ01 JJ09 JJ22

3D033 CA16 CA28 CA29